

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตั้งแต่ พ.ศ. 2518 เป็นต้นมา กระทรวงศึกษาธิการได้มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย โดยมอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ให้นักเรียนเกิดความรู้ในเนื้อหาวิชา ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ที่จะนำไปแก้ปัญหาทั้งในชีวิตประจำวันและการศึกษาหาความรู้ต่อไป

การที่จะให้การสอนวิทยาศาสตร์บรรลุจุดมุ่งหมายข้างต้นนี้ สสวท. ได้เสนอวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาได้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และฝึกใช้ความสามารถของตนเองในการสรุปความรู้ต่าง ๆ ใน การเรียนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้สอนควรมุ่งให้ผู้เรียนฝึกใช้กระบวนการนิกคิตตามความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนด้วย ซึ่งในเรื่องนี้ Piaget ได้ให้หลักการไว้ว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุล ทั้งนี้ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนจะเป็นไปตามลำดับขั้นของการพัฒนาการทางสติปัญญา 4 ขั้น

คือขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensori-motor-stage) ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational-stage) ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational-stage) และขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal Operational-stage) และสิ่งที่จะต้องเน้นในการใช้สติปัญญา

ซึ่งปรากฏในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ขั้นนี้ คือ ตรรกปฏิบัติ (Logical Operation) ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลที่จำเป็นต้องมีในการเรียนวิทยาศาสตร์

ตรรกปฏิบัติ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาสติปัญญา ซึ่งตรรกปฏิบัติ มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ (กึ่งฟ้าและคณะ, 2521)

ก. เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในสมองของบุคคลหนึ่ง ๆ ที่สามารถแสดงออกมาให้เห็นได้จากภายนอก

ข. เป็นกระบวนการที่แปรกลับไปได้ ตัวอย่างเช่น $5+2 = 7$ ดังนั้น $5 = 7-2$ หรือ $2 = 7-5$

ค. ใช้องค์ประกอบ 2 ชนิดขึ้นไปในการจัดกระทำครั้งหนึ่ง ๆ เช่น การเรียงลำดับของวัตถุนิตเดียวกัน ควรรู้จักชนิดของวัตถุนั้นแยกออกมาเป็นกลุ่มเดียวกันก่อน แล้วจึงเรียงลำดับจากใหญ่ไปหาเล็กหรือเล็กไปหาใหญ่

ง. ตรรกปฏิบัติเป็นความสามารถที่เกิดขึ้นในบุคคลหนึ่ง ๆ แล้ว จะมีการอนุรักษ์ในตนเองและสามารถนำไปประยุกต์กับสิ่งอื่นได้

ตรรกปฏิบัตินี้มีหลายชนิด แต่ในการวิจัยนี้ใช้ตรรกปฏิบัติ 7 ชนิดคือ การจัดจำแนกประเภท การเรียงลำดับ การทดแทน อัตราส่วน ความน่าจะเป็น และการหาความสัมพันธ์ของเหตุผล Ronald J. Raven เป็นนักวิจัยทางการสอนวิทยาศาสตร์ ได้มองเห็นถึงความสามารถในการใช้ตรรกปฏิบัติทั้ง 7 ชนิดนี้ เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็ก ในการสร้างแนวคิดต่อเนื่องของมโนคติและกลุ่มของมโนคติทางวิทยาศาสตร์และบางตรรกปฏิบัติ เช่น การจัดจำแนกประเภท ยังเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานด้วย อีกทั้งมีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้นระหว่างตรรกปฏิบัติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อีกด้วย (กึ่งฟ้าและคณะ, 2521) จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพัฒนาการของกระบวนการนึกคิดบนรากฐานของการรู้จักใช้ตรรกปฏิบัติดังกล่าวและพยายามวิเคราะห์ว่าเด็กเรียนรู้แก้ปัญหาต่าง ๆ นั้นใช้ตรรกปฏิบัติอะไรบ้างเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้มโนคติแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับความสามารถในการใช้ตรรกปฏิบัติของนักเรียนต่อไป

ความสัมพันธ์ของตรรกปฏิบัติและระดับสติปัญญานั้น Raven ได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ดังกล่าว ซึ่งปรากฏในขั้นพัฒนาการต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตรรกปฏิบัติและขั้นพัฒนาการทั้ง 4 ขั้นของ Piaget (Raven, 1976 อ้างถึงในกิ่งฟ้าและคณะ, 2522)

ขั้นพัฒนาการ	ตรรกปฏิบัติ
1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensori-motor stage)	การเคลื่อนไหวและการประสานเข้าด้วยกันโดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
2. ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational stage)	การประสานเข้าด้วยกันของกิจกรรมการรับรู้โดยใช้ภาษาและจินตนาการ
3. ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete operational stage)	การประสานเข้าด้วยกันของกิจกรรมที่มีวัตถุและประสบการณ์รูปธรรม ได้แก่
Stage IIA	การจัดจำแนกประเภท (Classification)
(7-9 ปี)	การเรียงลำดับ (Seriation)
Stage IIB	การจัดแบบพหุคูณ (Logical Multiplication)
(9-12 ปี)	การทดแทน (Compensation)

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตรรกปฏิบัติและขั้นพัฒนาการทั้ง 4 ขั้น
ของ Piaget (Raven, 1976 อ้างถึงในกิ่งฟ้าและคณะ, 2522)
(ต่อ)

ขั้นพัฒนาการ	ตรรกปฏิบัติ
4. ขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal operational stage)	การประสานเข้าด้วยกันของ กิจกรรมที่ไม่ต้องอาศัย ประสบการณ์รูปธรรม
Stage IIIA (12-14 ปี)	อัตราส่วน (Ratio) ความน่าจะเป็น (Probability)
Stage IIIB (14 ปีขึ้นไป)	การหาความสัมพันธ์ของ เหตุผล (Correlation)

จากที่กล่าว แล้วจะเห็นว่า การที่จะพัฒนาสติปัญญานั้นต้องอาศัย
ตรรกปฏิบัติและการเรียนรู้ในมิติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมองเห็นว่าควรมีการ
ศึกษากับนักเรียนให้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตการศึกษา 9 เพราะนักเรียนทั้ง 2 ระดับ
มีพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นนามธรรม จะมีความสามารถในการใช้ตรรกปฏิบัติ
อย่างไรและจากการติดตามคุณภาพทางการศึกษาของกรมสามัญศึกษา (2524)
พบว่าคุณภาพทางการศึกษาของเขตการศึกษา 9 ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์
ปกติหลาย ๆ ด้าน ดังนั้นผลการวิจัยนี้อาจจะเป็นข้อมูลในการจัดการเรียน
การสอนให้เหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญา, การจัดหลักสูตร ตลอดจน
การวัดผลต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ

1.2.1 เพื่อศึกษาความสามารถเชิงตรรกปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตอำเภอเมืองและนอกเขตอำเภอเมือง เขตการศึกษา 9

1.2.2 เพื่อศึกษาการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตอำเภอเมืองและนอกเขตอำเภอเมือง เขตการศึกษา 9

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน การจัดหลักสูตรและการวัดผลให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของนักเรียนในเขตการศึกษา 9

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 9

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่ได้จากการสุ่มจากประชากรนักเรียนในเขตการศึกษา 9 จำนวน 1,405 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 724 คน โดยแบ่งเป็นในเขตอำเภอเมือง 231 คน นอกเขตอำเภอเมือง 493 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 681 คน โดยแบ่งเป็นในเขตอำเภอเมือง 196 คน นอกเขตอำเภอเมือง 485 คน

1.4.3 ตัวแปรในการศึกษา

ก. ตัวแปรอิสระ คือ

1. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เขตที่ตั้งโรงเรียน คือ ในเขตอำเภอเมืองและนอกเขตอำเภอเมือง

ข. ตัวแปรตาม คือ

1. คะแนนความสามารถเชิงตรรกปฏิบัติของนักเรียน
2. คะแนนของการให้เหตุผลของนักเรียน

1.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบความสามารถเชิงตรรกปฏิบัติและการให้เหตุผลของ Ronald J. Raven มีค่าความเชื่อมั่น .80 และค่าความเที่ยง 100% ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับเด็กไทย โดยรองศาสตราจารย์ ดร.กึ่งฟ้า สินธุวงศ์ ได้ค่าความเชื่อมั่น .75 และ .77 ในปี พ.ศ. 2521 และ .61-.73 ในปี พ.ศ. 2522 แบบทดสอบนี้มีตรรกปฏิบัติ 7 ชนิดประกอบด้วยข้อทดสอบจำนวน 48 ข้อ

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

- 1.5.1 กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ
- 1.5.2 สภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมในการทำแบบทดสอบของนักเรียนในเขตอำเภอเมืองและนอกเขตอำเภอเมืองต่างก็มีสภาพใกล้เคียงกัน
- 1.5.3 การแจกแจงคะแนนของประชากรเป็นโค้งปกติ

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

- 1.6.1 ความสามารถเชิงตรรกปฏิบัติ (Logical Operations Abilities) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการความนึกคิดซึ่งเกิดขึ้นภายในสมองและสามารถแสดงออกโดยการแปรกลับไปได้ ทั้งยังอนุรักษ์ไว้ในตัวเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่นได้
- 1.6.2 ตรรกปฏิบัติ (Logical Operations) หมายถึง ตรรกปฏิบัติทั้ง 7 ชนิดของ Raven ได้แก่ การจัดจำแนกประเภท (Classification), การเรียงลำดับ (Seriation), การจัดแบบพหุคูณ (Logical Multiplication), การทดแทน (Compensation), ลัดส่วนหรืออัตราส่วน

(Ratio), ความน่าจะเป็น (Probability) และ การหาความสัมพันธ์ของเหตุผล (Correlation)

- ๕ 1.6.3 การให้เหตุผล หมายถึงข้อความที่ผู้ทำแบบทดสอบได้บรรยาย สืบสนับสนุนในการเลือกตอบ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ Centered Reasoning, Concrete Reasoning และ Formal Reasoning ส่วนการไม่แสดงเหตุผลสำหรับการวิจัยนี้ใช้ Non-Reasoning

1.6.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีอายุเฉลี่ย 13 ปี 3 เดือน จัดอยู่ในพัฒนาการขั้น Early formal Operational-stage IIIA ตามทฤษฎีของ Piaget

1.6.5 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีอายุเฉลี่ย 15 ปี 2 เดือน จัดอยู่ในพัฒนาการขั้น Late formal Operational-stage IIIB ตามทฤษฎีของ Piaget

1.6.6 โรงเรียนในเขตอำเภอเมือง หมายถึง โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา ที่มีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายในเขตอำเภอเมืองของจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในเขตการศึกษา 9

1.6.7 โรงเรียนนอกเขตอำเภอเมือง หมายถึง โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา ที่มีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายในเขตอำเภอต่าง ๆ นอก จากเขตอำเภอเมือง

1.6.8 เขตการศึกษา 9 หมายถึง เขตการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการแบ่งไว้ ประกอบด้วย จังหวัดเลย สกลนคร อุดรธานี หนองคายและขอนแก่น

1.7 สมมติฐานในการวิจัย

จากการค้นคว้าของ Raven พบว่ามีความสัมพันธ์ของตรรกปฏิบัติในขั้นพัฒนาการต่าง ๆ นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีอายุมากกว่าจะมีความสามารถในการใช้ตรรกปฏิบัติสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากมีอายุมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพแวดล้อมจะมีผลต่อระดับสติปัญญาด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการการวิจัยหลายท่าน ดังนั้นจึงตั้งสมมติฐานดังต่อไปนี้

1.7.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการใช้ตรรกปฏิบัติ
ดีกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.7.2 นักเรียนที่อยู่เรียนในโรงเรียนที่ตั้งในเขตอำเภอเมืองมีความ
สามารถในการใช้ตรรกปฏิบัติดีกว่านักเรียนที่อยู่นอกเขตอำเภอเมือง

1.7.3 ระดับชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กับแบบของการให้เหตุผลของนักเรียน

1.7.4 เขตที่ตั้งของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับแบบของการให้เหตุผลของ
นักเรียน